

PEMETAAN PERKEMBANGAN KOGNITIF PIAGET SISWA SMA MENGUNAKAN TES OPERASI LOGIS (TOL) PIAGET DITINJAU DARI PERBEDAAN JENIS KELAMIN

Muhamad Badrul Mutammam¹, Prof. Dr. Mega Teguh Budiarto, M.Pd²

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya 60231

Email: roelbad1991@gmail.com¹, megabudiarto@yahoo.com²

ABSTRAK

Sebagian besar siswa SMA mengalami kesulitan pada saat mempelajari materi ajar matematika. Salah satu faktor yang mempengaruhi hal tersebut yakni dimungkinkan siswa SMA masih belum memasuki tahap operasi formal. Meskipun berdasarkan tahapan Piaget berdasarkan usia, pada usia SMA seharusnya siswa sudah memasuki tahap operasi formal. Peneliti juga melihat tahap perkembangan kognitif Piaget ditinjau dari perbedaan jenis kelamin karena terdapat perbedaan kemampuan matematika antara laki-laki dan perempuan. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pemetaan perkembangan kognitif Piaget siswa laki-laki dan perempuan menggunakan tes operasi logis (TOL) Piaget.

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif. Subjek penelitian ini adalah 34 siswa kelas XI A4 di SMA Negeri 1 Cerme Gresik. Penelitian ini dirancang dengan memberikan TOL Piaget kepada siswa.

Hasil penelitian menunjukkan 73,33% siswa laki-laki pada tahap operasi formal dan 26,67% pada tahap operasi konkret. 36,84% siswa perempuan pada tahap operasi formal dan 63,15% pada tahap operasi konkret. Skor rata-rata TOL Piaget siswa laki-laki yakni 76,67 dan siswa perempuan yakni 71,36 yang artinya rata-rata siswa cenderung pada tahap formal awal. Pemahaman matematika siswa berdasarkan 7 operasi logis menunjukkan bahwa pada tipe klasifikasi, seriassi dan perkalian logis rata-rata siswa laki-laki berpemahaman cukup sedangkan tipe kompensasi, proporsi, probabilitas, dan korelasi berpemahaman belum cukup. Pada tipe klasifikasi, seriassi, perkalian logis, kompensasi dan proporsi berpemahaman cukup, tipe probabilitas berpemahaman rendah dan tipe korelasi berpemahaman belum cukup.

Kata Kunci: konkret, formal, operasi logis, Piaget

1. PENDAHULUAN

Keterampilan berfikir, lebih khusus lagi perkembangan kognitif, merupakan salah satu pusat perhatian pendidikan matematika dan sains.

Perkembangan kognitif merupakan salah satu penentu dalam pengembangan kurikulum matematika dan sains [4].

Tentunya untuk mewujudkan perkembangan kognitif yang baik terhadap peserta didik perlu dilakukan kajian-kajian dan penelitian-penelitian guna memperoleh data bagaimana mewujudkan perkembangan kognitif yang baik. Salah satu cara yang biasa digunakan yaitu dengan mengkaji teori-teori perkembangan kognitif yang telah ada. Salah satu teori yang sering digunakan dalam membahas teori perkembangan kognitif yaitu teori yang dikembangkan oleh Jean Piaget seorang psikolog yang juga ahli biologi kelahiran Swiss pada tahun 1896.

Teori perkembangan kognitif dan teori pengetahuan Piaget sangat banyak mempengaruhi bidang pendidikan, terlebih pendidikan kognitif. Tahap-tahap pemikiran Piaget sudah cukup lama mempengaruhi bagaimana para pendidik menyusun kurikulum, memilih metode pengajaran dan juga memilih bahan bagi pendidikan anak, terlebih pendidikan di sekolah. Teori konstruktivisme Piaget sangat mempengaruhi bagaimana sebaiknya seorang guru membantu murid membangun suatu pengetahuan. Teori konstruktivisme mempertanyakan apa dan bagaimana peran guru yang baik dan peran murid yang sesungguhnya dalam menggeluti ilmu pengetahuan. Tidak ketinggalan, metode penelitian Piaget banyak mewarnai penelitian pemikiran anak [12].

Menurut Piaget pengertian dan pemahaman seseorang itu mengalami perkembangan dari lahir sampai menjadi dewasa. Berdasarkan pengamatan yang dilakukannya, Piaget meyakini bahwa perkembangan kognitif seseorang terjadi dalam empat tahapan, yakni sensorimotor, pra-operasional, operasi konkret dan operasi formal. Tiap-tiap tahap berkaitan dengan usia dan tersusun dari jalan pikiran yang berbeda-beda. Menurut Piaget semakin banyak informasi tidak membuat pikiran anak lebih maju. Kualitas kemajuannya berbeda-beda [7].

Menurut Piaget penalaran sudah mulai digunakan individu pada usia 7 tahun, yakni pada tahap operasi konkret dan operasi formal. Sementara penalaran yang sudah melibatkan logika

itu terjadi pada tahap operasi formal. Tahap ini mulai muncul pada usia sebelas sampai lima belas tahun. Pada tahap ini individu sudah mulai memikirkan pengalaman di luar pengalaman konkret dan memikirkannya secara lebih abstrak, idealis dan logis. Kualitas abstrak dari pemikiran operasional formal tampak jelas dalam pemecahan problem verbal [6].

Penalaran formal ditandai dengan kemampuan berpikir tentang ide-ide abstrak, menyusun ide-ide, menalar tentang apa yang akan terjadi kemudian. Individu yang berada pada tahap operasi formal apabila dihadapkan kepada sesuatu masalah, dapat merumuskan dugaan-dugaan atau hipotesis-hipotesis tersebut. Dengan kata lain, individu yang berada pada tahap operasi formal dapat terlibat dalam tipe penalaran hipotetiko-deduktif [4]. Yang dimaksud dalam penalaran hipotetiko-deduktif disini mengandung konsep bahwa individu yang berada pada tahap operasi formal dapat menyusun hipotesis (dugaan terbaik) tentang cara untuk memecahkan problem dan mencapai kesimpulan secara sistematis [6].

Di Indonesia individu yang memasuki tahap operasi formal terjadi pada usia remaja yakni pada usia sekolah menengah (SMP dan SMA). Namun berdasarkan pengalaman peneliti pada saat menempuh mata kuliah PPL, praktik mengajar di SMA menunjukkan sebagian besar siswa kesulitan pada saat mempelajari materi ajar matematika. Banyak sekali faktor yang mempengaruhi hal tersebut. Salah satunya dikarenakan karakteristik materi ajar matematika yang bersifat abstrak.

Selain itu dimungkinkan bahwa siswa SMA masih belum memasuki tahap operasi formal. Meskipun berdasarkan tahapan Piaget berdasarkan usia, pada usia SMA seharusnya siswa sudah memasuki tahap operasi formal. Seperti yang dikatakan Russefendi bahwa masih terdapat peserta didik yang telah lulus di jenjang sekolah menengah dan juga mahasiswa tidak pernah mencapai tahap penalaran formal [1].

Penulis ingin menggunakan tes yang bisa mengukur hal-hal tersebut. Dalam hal ini penulis menggunakan Tes Operasi Logis (TOL) Piaget dengan mengacu pada 7 pola penalaran logis. Pola penalaran tersebut meliputi klasifikasi, seriasi, perkalian logis, kompensasi, proporsi, probabilitas dan korelasi [2].

Selain melihat 7 operasi logis Piaget, penulis juga ingin melihat tahap perkembangan kognitif ditinjau dari perbedaan jenis kelamin, karena terdapat perbedaan kemampuan matematika antara laki-laki dan perempuan.

2. KAJIAN TEORI

2.1 Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget

Menurut Piaget pengertian dan pemahaman seseorang itu mengalami perkembangan dari lahir sampai menjadi dewasa [7]. Piaget

meyakini bahwa perkembangan kognitif seseorang terjadi dalam empat tahapan yakni sensorimotor (0-2 tahun), pra-operasional (2-7 tahun), operasi konkret (7-11 tahun), dan operasi formal (11-15 tahun). Tiap-tiap tahap berkaitan dengan usia dan tersusun dari jalan pikiran yang berbeda-beda. Menurut Piaget semakin banyak informasi tidak membuat pikiran anak lebih maju. Kualitas kemajuannya berbeda-beda [7].

. Pada penelitian ini pada operasi konkret dan operasi formal masing-masing dibagi menjadi 2 yakni konkret awal, konkret akhir, formal awal, dan formal akhir.

2.2 Operasi Logis Piaget

Konsep Piaget mengenai berpikir logis telah diteliti secara luas dan populer digunakan untuk pengajaran matematika dan sains disemua tingkatan. Piaget menekankan perlu untuk memahami konsep operasi logis. Dia mendefinisikan operasi ini dalam hal tindakan yang dapat dilakukan dalam pemikiran juga pelaksanaan sebenarnya. Operasi ini kekal, invarian dan reversibel. Dia mengklaim bahwa pelajar perlu untuk menggunakan operasi ini dalam rangka untuk mendapatkan struktur pengetahuan dan transformasi [2].

Operasi logis diantaranya yaitu klasifikasi, seriasi, perkalian logis, kompensasi, berpikir proporsional atau rasio, peluang dan berpikir korelasi yang bisa digunakan sebagai alat kognitif dalam pemecahan masalah matematika. Setiap operasi logis mengacu pada tahap perkembangan intelektual dan operasi logis ini dapat dicapai siswa pada tahap operasi konkret dan operasi formal. Berdasarkan tahap perkembangan kognitif Piaget operasi logis yang digunakan dalam operasi konkret yaitu klasifikasi, seriasi, perkalian logis, kompensasi. Sedangkan pada operasi formal, operasi logis yang digunakan yaitu proporsi atau rasio, probabilitas dan korelasi [2].

2.3 Tes Operasi Logis (TOL) Piaget

Tabel Operasi Logis dalam Matematika

No	Pola penalaran	Deskripsi
1.	Klasifikasi	Membuat acuan untuk variabel atau sifat-sifat numerik yang tercakup dalam pengelompokan.
2.	Seriasi	Aturan relatif tentang himpunan atribut atau sifat numerik untuk urutan.
3.	Perkalian logis	Membuat acuan untuk kategori, relasi, atau fungsi yang diterapkan dalam perkalian.

4.	Kompensasi	Mengacu pada sifat-sifat alasan yang digunakan dalam menyeimbangkan.
5.	Proporsi	Mengacu pada besaran relatif tentang naik turunnya rasio.
6.	Probabilitas	Dapat bernalar tentang waktu kemunculan hasil yang mungkin.
7.	Korelasi	Dapat bernalar tentang hubungan antar variabel dan simbol-simbol

[2]

2.4 Perbedaan Jenis Kelamin

Krutetskii mengungkapkan (1) laki-laki lebih unggul dalam penalaran logis, perempuan lebih unggul dalam ketepatan, ketelitian, kecermatan, dan keseksamaan berpikir (2) laki-laki mempunyai kemampuan matematika dan mekanika lebih baik daripada perempuan. Perbedaan ini tidak nyata pada tingkat Sekolah Dasar, namun pada tingkat lebih tinggi mulai tampak [3].

2.5 Pemetaan Perkembangan Kognitif Piaget Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin

Pemetaan perkembangan kognitif Piaget ditinjau dari perbedaan jenis kelamin adalah pengelompokan, penggambaran dan pendeskripsian siswa pada tahap perkembangan kognitif siswa menurut Piaget ditinjau dari perbedaan jenis kelamin

3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemetaan perkembangan kognitif piaget siswa laki-laki dan siswa perempuan

Jenis penelitian ini yaitu penelitian deskriptif kuantitatif. Yang dimaksud penelitian deskriptif disini yaitu penelitian yang mendeskripsikan pemetaan kemampuan matematika siswa SMA dengan TOL Piaget ditinjau dari perbedaan jenis kelamin. Penelitian ini bersifat kuantitatif karena data yang diperoleh berupa nilai hasil pengerjaan TOL. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Cerme Gresik.

Rancangan penelitian ini yaitu dengan memberikan TOL Piaget terhadap subyek 1 kelas. Kemudian hasil TOL akan dinilai kemudian tiap subyek akan dikelompokkan ke dalam tahap perkembangan kognitif Piaget berdasarkan hasil nilai subyek. Dari tiap tahap perkembangan kognitif, subyek dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin. Misalkan subyek masuk kategori laki-laki konkret awal. Setelah itu pada tiap kategori akan dinilai tingkat pemahaman subyek pada tiap tahap operasi

logis berdasarkan rata-rata nilai menggunakan penilaian Schoenfeld. Berikut diagram alur rancangan penelitian.

3.2 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini akan dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Tahap perencanaan
Kegiatan yang dilakukan :
 - a. Membuat TOL Piaget
 - 1) membuat TOL Piaget
 - 2) validasi TOL Piaget
 - b. Mencari subyek penelitian
2. Tahap pelaksanaan
Kegiatan yang dilakukan :
 - a. Revisi TOL Piaget
 - b. Uji Coba TOL Piaget hasil revisi
 - c. Revisi TOL Piaget berdasarkan uji coba
 - d. Memberikan TOL Piaget pada tiap subyek.
3. Tahap analisis
Setelah didapatkan data dari TOL Piaget maka data tersebut akan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Subyek akan dikelompokkan kedalam tahap perkembangan kognitif Piaget. Analisa juga dilakukan berdasarkan perbedaan jenis kelamin pada tiap operasi logis.

3.3 Instrumen

Instrumen dari penelitian ini ialah TOL Piaget. TOL terdiri dari soal-soal matematika yang disusun berdasarkan 7 operasi logis Piaget. Setiap operasi logis diwakili dengan 5 soal sehingga terdapat 35 soal. Soal-soal tersebut merupakan soal essay. Subyek diberikan waktu sebanyak 105 menit untuk menyelesaikan soal-soal tersebut. Cakupan materi soal pada TOL merupakan materi pelajaran matematika yang telah diterima subyek di SMA maupun jenjang pendidikan sebelumnya. Adapun spesifikasi materinya sebagai berikut,

1. Geometri (G), terdiri dari masalah pada ukuran sudut, hubungan sudut, keliling, luas, volume dan sifat bangun datar
2. Aljabar (Al), terdiri dari berbagai jenis menggunakan persamaan linear dan barisan.
3. Aritmatika (Ar), mencakup persentase, rasio dan proporsi, pecahan, desimal dan teknik konversi.
4. Statistik (S), menggunakan probabilitas/peleung dan korelasi.

Tabel Kisi-Kisi Soal Tes Operasi Logis

No	Tipe Operasi	Nomor Soal dan Bab
1.	Klasifikasi (KL)	1Ar, 2Ar, 3Ar, 4G, 5G
2.	Seriasi (SR)	6Ar, 7Ar, 8Ar, 9Ar, 10Ar

3.	Perkalian logis (PL)	11Al, 12Al, 13Ar, 14Al, 15Al
4.	Kompensasi (KP)	16Ar, 17G, 18G, 19G, 20G
5.	Proporsi (PR)	21Ar, 22Ar, 23Ar, 24Ar, 25Ar
6.	Probabilitas (PB)	26S, 27S, 28S, 29S, 30S
7.	Korelasi (KR)	31Ar, 32Ar, 33G, 34G, 35G

3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data akan dilakukan setelah subyek diberikan Tes Operasi Logis (TOL) Piaget dan data yang dibutuhkan telah terkumpul. Data tersebut akan dinilai tiap butir soal dengan menggunakan adaptasi dari skema yang dibuat Schoenfeld (dalam Jaime A. Loengson dan Auxencia A. Limjap, 2003) seperti pada penilaian berikut.

1. Nilai 0, tidak mencoba untuk menyelesaikan masalah atau menuliskan hal yang tidak merujuk pada terselesaikannya soal.
2. Nilai 1, mencoba dalam bentuk sketsa, mencatat hubungan yang diperlukan, mencatat data yang diperlukan, atau menjelaskan cara menyelesaikan masalah sesuai dengan aturan menyelesaikan masalah.
3. Nilai 2, menunjukkan pemahaman tentang masalah dengan membuat gambaran dan berusaha untuk menyelesaikan masalah. Masalah terselesaikan 50% .
4. Nilai 3, masalah diselesaikan dengan cara yang benar dan hasil yang benar, masih ada kesalahan. Maksimal kesalahan 2.
5. Nilai 4, semua masalah telah diselesaikan dengan cara yang benar dan hasilnya juga benar.

Kemudian skor TOL Piaget dipetakan dengan tahap perkembangan kognitif Piaget sebagai berikut :

Tabel Pedoman Pengelompokan Subyek dalam Tahap Perkembangan Kognitif Piaget

Tahap perkembangan kognitif Piaget	Skor
Konkret awal	0 – 35
Konkret akhir	36 – 70
Formal awal	71 – 105
Formal akhir	105 – 140

[2]

Setelah didapatkan pemetaan kemampuan matematika subyek selanjutnya menganalisis pemahaman matematika subyek pada tiap tipe operasi logis Piaget. Untuk menganalisis pemahaman subyek tiap tipe masalah, penilaian difatsirkan menggunakan rangkaian penilaian Schoenfeld berdasarkan rata-rata skor pada kelompok subyek tiap tipe operasi logis Piaget.

Tabel Rangkaian penilaian Schoenfeld

Skor Rata-rata	Diskripsi
$0 \leq x \leq 5,4$	Pemahaman rendah
$5,5 \leq x \leq 10,4$	Pemahaman belum cukup
$10,5 \leq x \leq 15,4$	Pemahaman cukup
$15,5 \leq x \leq 20$	Pemahaman sempurna

[2]

Rumusan yang digunakan untuk menghitung rata-rata yaitu

$$\bar{x}_k = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan :

\bar{x}_k = rata-rata nilai tipe operasi logis Piaget ke-k

$\sum x_i$ = jumlah nilai tiap tipe operasi logis Piaget subyek ke-i pada tipe operasi logis Piaget ke-k

n = banyaknya subyek pada tipe operasi logis Piaget ke-k

Subyek menunjukkan pemahaman rendah masalah terhadap masalah dalam operasi logis jika mereka gagal memahami masalah dan membuat sedikit usaha untuk menyelesaikannya.

Subyek menunjukkan pemahaman belum cukup terhadap masalah jika yang paling bisa mereka lakukan adalah menafsirkan masalah dengan benar dan membuat penjelasan yang jelas dari solusi dari masalah.

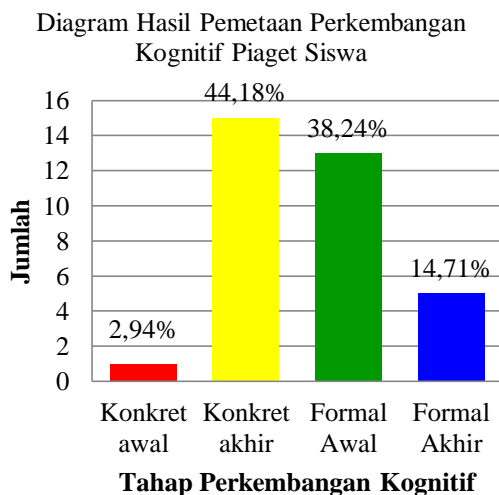
Subyek menunjukkan pemahaman cukup terhadap masalah jika mereka mampu menunjukkan atau melakukan operasi logis yang terlibat. Mereka memiliki kemajuan dalam memberikan solusi dan kesalahan berasal dari penyimpangan dalam aritmatika atau perhitungan aljabar.

Para siswa menunjukkan pemahaman lengkap dalam operasi Logis jika mereka mewujudkan pemahaman esensi dan hubungan struktural data dalam masalah. Siswa menunjukkan karakteristik ini jika mereka memiliki kemampuan untuk memahami sepenuhnya tugas matematika yang disajikan kepada mereka dan memecahkan dengan akurasi dan wawasan mendalam. Lebih dari itu, siswa dalam kategori ini dapat menangani masalah lebih sulit. Kesalahan yang dilakukan hanya sedikit. [2].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

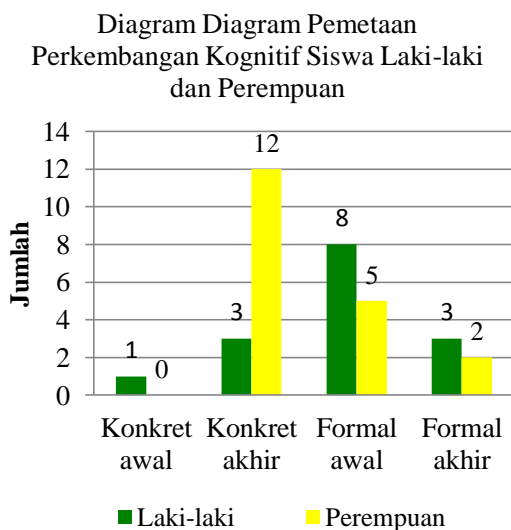
4.1 Hasil pemetaan perkembangan kognitif Piaget siswa

Berdasarkan tes yang dilakukan diperoleh data yang disajikan dalam diagram berikut :



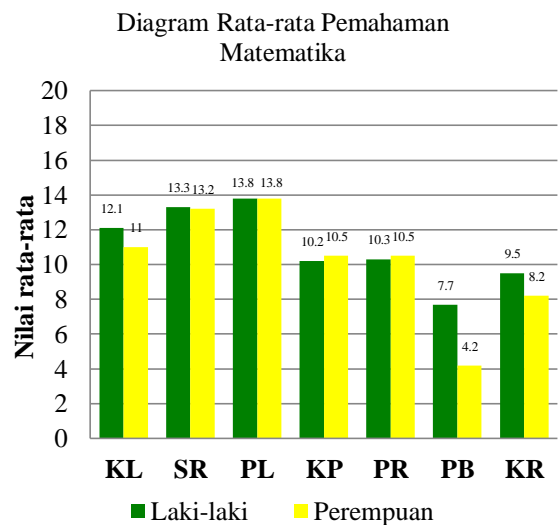
4.2 Hasil pemetaan perkembangan kognitif Piaget siswa ditinjau dari perbedaan Jenis kelamin

Dari hasil pemetaan perkembangan kognitif siswa kemudian dispesifikkan pembagian berdasarkan perbedaan jenis kelamin. Akan disajikan dalam diagram berikut :



4.3 Hasil pemetaan pemahaman matematika siswa pada tiap tipe operasi logis Piaget

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan adaptasi rangkaian penilaian Schoenfeld untuk mencari tingkat pemahaman siswa terhadap tiap tipe pada operasi logis Piaget maka didapatkan :



Pada diagram 4.6 terlihat bahwa pada tipe klasifikasi, seriasi, dan perkalian logis rata-rata siswa laki-laki dan perempuan menunjukkan pemahaman cukup. Pada tipe kompensasi dan proporsi menunjukkan perbedaan pemahaman antara rata-rata siswa laki-laki dan perempuan. Rata-rata siswa perempuan memiliki pemahaman cukup, sedangkan rata-rata siswa laki-laki masih belum memiliki pemahaman yang cukup. Pada 2 tipe terakhir, yakni probabilitas dan korelasi rata-rata siswa laki-laki dan perempuan belum memiliki cukup pemahaman, terlebih pada tipe probabilitas rata-rata siswa laki-laki mengalami pemahaman yang rendah.

Berdasarkan nilai rata-rata yang disebutkan di atas dapat diketahui nilai rata-rata siswa laki-laki yaitu 76,87 dan siswa perempuan 71,36. Jika dikategorikan dalam tahap perkembangan kognitif, maka rata-rata siswa laki-laki dan siswa perempuan telah memasuki tahap formal awal dimana sebagian besar kemampuan operasi logis telah dimiliki. Ini berarti siswa dalam kelas tersebut memiliki usaha yang baik dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan semua operasi logis yang dimilikinya. Solusi yang dihasilkan benar tetapi terdapat kesalahan-kesalahan sedikit dalam menggunakan tipe operasi logisnya. Mereka dapat memprediksi jawaban akhir sehingga setiap data dan informasi diarahkan untuk mencapai tujuan itu [2].

5. SIMPULAN

berdasarkan hasil analisis data penelitian tentang pemetaan perkembangan kognitif siswa SMA dengan 7 operasi logis Piaget yang ditinjau dengan perbedaan jenis kelamin diperoleh simpulan sebagai berikut :

1. Hasil pemetaan perkembangan kognitif siswa laki-laki SMA menunjukkan bahwa 73,33% telah berada pada tahap operasi formal dengan rincian 53,33% berada pada

tahap formal awal dan 20% berada pada tahap formal akhir. Sedangkan 26,67% masih berada pada tahap operasi konkret dengan rincian 6,67% berada pada tahap konkret awal dan 20% berada pada tahap konkret akhir. Namun, berdasarkan nilai rata-rata tes operasi logis (TOL) Piaget siswa laki-laki memiliki skor 76,67 yang artinya rata-rata siswa laki-laki cenderung pada tahap formal awal.

2. Hasil pemetaan perkembangan kognitif siswa perempuan SMA menunjukkan bahwa 36,84% telah berada pada tahap operasi formal dengan rincian 26,32 % berada pada tahap formal awal dan 10,53% berada pada tahap formal akhir. Sedangkan 63,15% masih berada pada tahap operasi konkret, dimana semua siswa operasi konkret berada pada tahap konkret akhir dan tidak ada siswa yang berada pada tahap operasi konkret awal. Namun, berdasarkan nilai rata-rata tes operasi logis (TOL) Piaget siswa perempuan memiliki skor 71,36 yang artinya rata-rata siswa perempuan cenderung pada tahap formal awal.
3. Hasil pemetaan keahaman matematika siswa SMA pada tiap tipe operasi logis Piaget dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel Hasil Pemahaman Siswa SMA pada Tiap Tipe Operasi Logis Piaget

No	Operasi Logis	Tingkatan Pemahaman Laki-laki	Tingkatan Pemahaman Perempuan
1.	Klasifikasi	cukup	cukup
2.	Seriasi	cukup	cukup
3.	Perkalian logis	cukup	cukup
4.	Kompensasi	belum cukup	cukup
5.	Proporsi	belum cukup	cukup
6.	Probabilitas	belum cukup	rendah
7.	Korelasi	belum cukup	belum cukup

REFERENSI

- [1] Lamisu, 1998. "Pengaruh Kemampuan Penalaran Formal dan Motivasi Berprestasi Terhadap Prestasi Belajar Matematika pada Siswa Kelas III SLTP Negeri Se-Kotamadya Kendari". *Tesis*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- [2] Loengsong, Jaime A. ; Limjap, Auxencia A. 2003. *Assessing the Mathematics Achievement of College Freshmen Using Piaget's Logical Operation*. Manila: De La Sale University. pp: 1-35
- [3] Mafulah, Syarifatul. 2010. "Profil Kreatifitas Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Ploso dalam pengajuan soal MAtematika Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika dan Perbedaan Gender". *Tesis*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- [4] Nur, Muhamad. 1991. *Pengadaptasian Test of Logical Thinking (TOLT) dalam Setting Indonesia*. Surabaya : Pusat Penelitian IKIP Surabaya.
- [5] Piaget, Jean dan Barbel Inhelder. 2010. *Psikologi anak (The Psychology of the Child)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [6] Santrock, John W.. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- [7] Suparno, Paul. 2001. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisus.